

**RANCANGAN WHEEL ALIGNMENT SCISSOR LIFT  
KAPASITAS ANGKAT 2 TON**

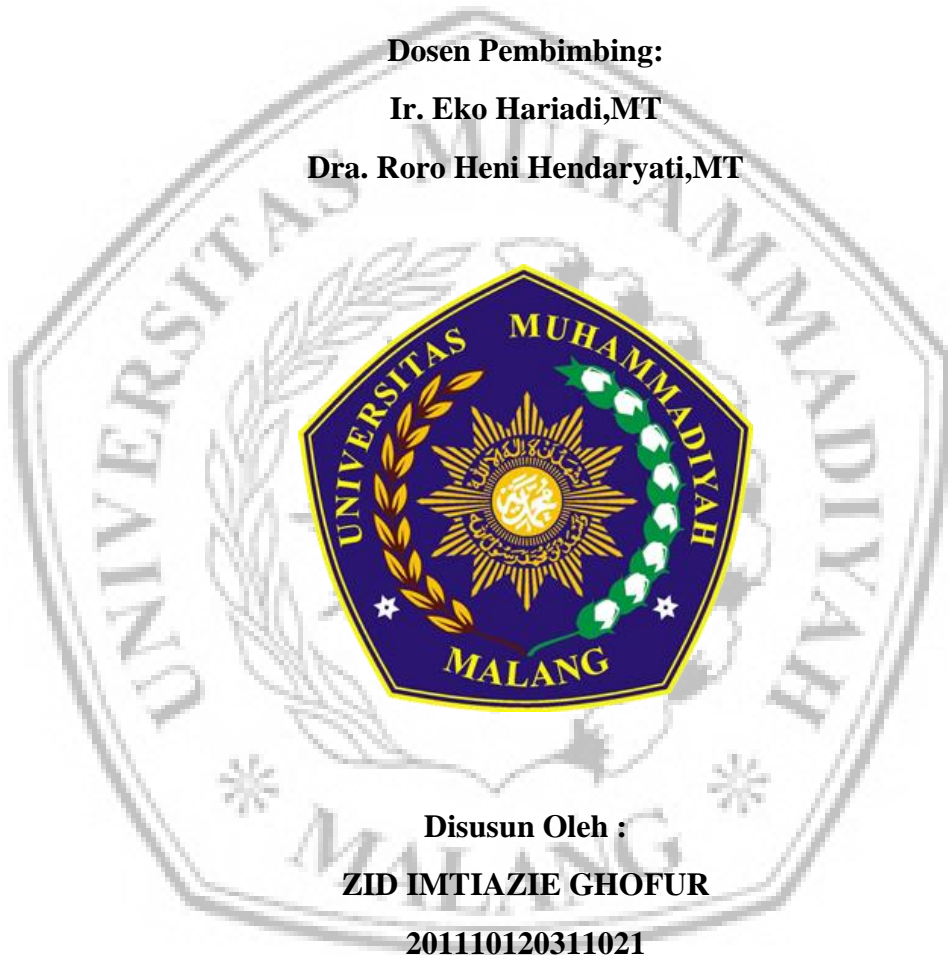
**Tugas Akhir**

**“Diajukan untuk memenuhi Tugas Akhir”**

**Dosen Pembimbing:**

**Ir. Eko Hariadi,MT**

**Dra. Roro Heni Hendaryati,MT**



**Disusun Oleh :**

**ZID IMTIAZIE GHOFUR**

**201110120311021**

**Jurusan Teknik Mesin**

**Fakultas Teknik**

**Universitas Muhammadiyah Malang**

**2018**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**TUGAS AKHIR**

**Perancangan *Alignment Wheel Scissor Lift*  
Kapasitas Angkat 2 Ton**

**Diajukan Kepada**

**Universitas Muhammadiyah Malang**

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Mesin**


**Disusun Oleh :**

**Nama : Zid Imtiazie Ghofur**

**NIM : 201110120311021**

**Telah diperiksa, disetujui dan disahkan oleh :**

**Dosen Pembimbing I**



**(Ir. Eko Hariyadi, MT)**

**Dosen Pembimbing II**



**(Dra. Roro Heni Hendaryati, MT)**

**Mengetahui,**

**Ketua Jurusan Teknik Mesin**



**(Murjito, ST., MT)**

## KATA PENGANTAR

Bismillaahirrahmaanirrahiim

Segala puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat, taufik dan hidayahNya yang selalu diimpahkan kepada kita tanpa pernah terputus. Shalawat dan salam kita panjatkan kepada Junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sebagai Nabi dan Rasul akhir zaman yang membimbing kita agar kelak diakui menjadi hamba Allah SWT.

Penulisan tugas akhir ini penulis memberikan judul “ **Peranacangan *Wheel Alignment Scissor Lift* Kapasitas Angkat 2 Ton**”. Tugas akhir ini dibuat dengan tujuan sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di Universitas Muhammadiyah Malang. Tugas akhir ini tidak akan tersusun tanpa adanya bantuan dan dukungan dari berbagai pihak baik dalam segi material maupun spiritual dan karenanya penyusun mengucapkan terima kasih kepada :

1. Kedua orangtua saya tercinta dirumah, bapak Ghofur dan ibu Rohimah serta keluarga dan orang-orang yang penulis sayangi yang selalu memberikan doa, dan motivasi bagi penulis untuk menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Bapak Ir. Eko Hariadi, MT. Dan ibu Dra. Roro Heni Hendaryati, MT selaku dosen pembimbing yang telah banyak memberikan bimbingan dan pengarahan dengan sabar dan bijaksana serta memberikan dorongan dari awal hingga akhir penulisan tugas akhir ini.
3. Bapak dan Ibu Dosen khususnya jurusan Teknik Mesin yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan dan juga wawasan yang luas pada saat perkuliahan.
4. Arini Nusky dan Kenzi Karimi yang selalu memberi semangat dan tidak henti-hentinya memberikan dorongan motivasi kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini dengan baik dan benar.
5. Shendy, Rona, Faisal, Resa, Imam, Yek dan teman-teman jurusan Teknik Mesin lainnya, terimakasih untuk dukungan, semangat dan persahabatan yang kalian berikan selama ini.

Harapan penulis semoga tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi pembacanya. Sekali lagi penulis ucapkan puji dan syukur kepada ALLAH S.W.T semoga ilmu yang diperoleh dapat bermanfaat dan bermakna dikehidupan, terimakasih.

Malang, 29 juli 2018

**Zid Imtiazie Ghofur**



## DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR JUDUL .....	i
POSTER .....	ii
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iv
LEMBAR ASISTENSI .....	v
SURAT PENYATAAN .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
KATA PENGANTAR .....	x
DAFTAR ISI .....	xii
DAFTAR TABEL .....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
<b>BAB I      PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1   Latar Belakang .....	1
1.2   Rumusan Masalah .....	1
1.3   Tujuan Perancangan .....	1
1.4   Manfaat Perancangan .....	2
1.5   Batasan Masalah .....	2
1.6   Konsep Perancangan.....	3
1.6.1   Gambar Desain .....	3

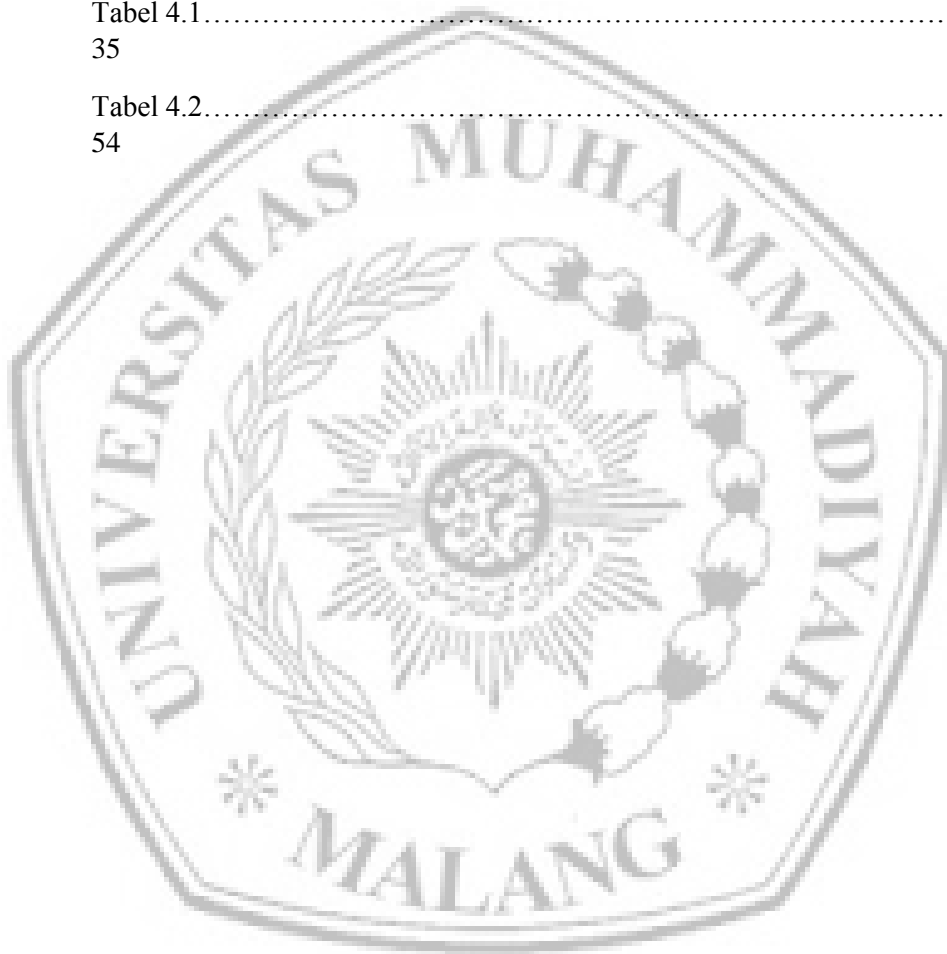
1.6.2	Cara Kerja Alat Secara Umum .....	4
<b>BAB II</b>	<b>TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>5</b>
2.1	Pesawat Angkat Angkut .....	5
2.2	<i>Center Of Gravity Vehicle</i> .....	6
2.3	<i>Spooling And Balancing</i> .....	7
2.4	Mekanika Kontruksi .....	10
2.4.1	Mekanika Kekuatan Material .....	10
2.4.2	Material .....	14
2.4.3	Statika Struktur .....	18
2.5	Mekanisme Angkut .....	22
2.5.1	Angkat Gunting .....	22
2.5.2	Dongkrak .....	22
2.5.3	Roda Gigi .....	24
2.5.4	Sistem Hidrolik .....	25
2.5.5	Kompresor .....	26
2.6	Panduan Perancangan .....	29
2.6.1	Rancangan Ergonomis .....	29
2.6.2	Postur Kerja .....	31
<b>BAB III</b>	<b>METODOLOGI PERANCANGAN .....</b>	<b>32</b>
3.1	Rumusan Masalah .....	32
3.2	Tujuan Perancangan .....	33
3.3	Manfaat Perancangan .....	33
3.4	Konsep Desain .....	33
3.5	Perhitungan Teknik .....	33
3.6	Pemilihan Material .....	34
3.7	Desain Akhir .....	34
<b>BAB IV</b>	<b>ANALISA PERHITUNGAN .....</b>	<b>35</b>
4.1	Titik Beban Kendaraan .....	35

4.1.1	<i>Center Of Gravity</i> .....	36
4.1.2	Beban Kendaraan .....	38
4.2	Perhitungan Momen .....	39
4.3	Perancangan Rangka .....	54
4.3.1	Perancangan Rangka Atas ( <i>Main Part</i> ) .....	54
4.3.2	Perancangan Rangka Bawah ( <i>Basement</i> ).....	57
4.3.3	Perancangan Rangka Silang Luar .....	59
4.3.4	Perancangan Rangka Silang Dalam .....	63
4.3.5	Poros Engsel ( <i>Pin</i> ).....	67
4.3.6	Hidrolik ( <i>Hydraulic</i> ) .....	70
4.3.7	Bantalan Gelinding .....	74
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1	Kesimpulan .....	76
5.2	Saran .....	78
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>		
<b>LAMPIRAN</b>		

## DAFTAR TABEL

### Halaman

Tabel 2.1.....	14
Tabel 2.2.....	17
Tabel 2.3.....	18
Tabel 4.1.....	35
Tabel 4.2.....	54





## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1 <i>Hydraulic Handling Device</i> .....	5
Gambar 2.2 <i>Pneumatic Handling System</i> .....	6
Gambar 2.3 <i>Mechanical Conveyor</i> .....	6
Gambar 2.4 <i>Center Gravity Of Vehicle</i> .....	7
Gambar 2.5 <i>Camber</i> Positif dan Negatif .....	8
Gambar 2.6 <i>Caster</i> .....	8
Gambar 2.7 <i>Toe In</i> dan <i>Toe Out</i> .....	9
Gambar 2.8 <i>Turning Radius</i> .....	9
Gambar 2.9 Keadaan Roda Berbagai Kondisi .....	10
Gambar 2.10 Tegangan Tarik .....	11
Gambar 2.11 Tegangan Tekan .....	12
Gambar 2.12 Tegangan Geser .....	12
Gambar 2.13 Tegangan Lengkung .....	12
Gambar 2.14 Tegangan Puntir .....	13
Gambar 2.15 Penampang Persegi Panjang .....	15
Gambar 2.16 Penampang Lingkaran .....	15
Gambar 2.17 Penampang Ring .....	16
Gambar 2.18 Penampang Segitiga .....	16
Gambar 2.19 Diagram Titik Leleh Material .....	17
Gambar 2.20 Tumpuan Rol .....	19
Gambar 2.21 Tumpuan Sendi .....	19
Gambar 2.22 Tumpuan Jepit .....	19
Gambar 2.23 Sketsa Prinsip Statika .....	20
Gambar 2.24 Sketsa <i>Shearing Force Diagram</i> .....	20
Gambar 2.25 Sketsa <i>Normal Force</i> .....	21
Gambar 2.26 Sketsa Moment Bending (+) .....	21
Gambar 2.27 Sketsa Moment Bending (-) .....	21
Gambar 2.28 Landasan Arah Kanan .....	21

Gambar 2.29 Landasan Arah Kiri.....	22
Gambar 2.30. Mekanisme Gunting .....	22
Gambar 2.31. Dongkrak.....	22
Gambar 2.32. Mekanisme Dongkrak Ringan.....	23
Gambar 2.33. Mekanisme Dongkrak Tuas .....	23
Gambar 2.34. Mekanisme Dongkrak Inggris .....	24
Gambar 2.35. Macam-Macam Bentuk Roda Gigi .....	25
Gambar 2.36. Mekanisme Dongkrak Hidrolik.....	26
Gambar 2.37 Kompresor Sentrifugal .....	27
Gambar 2.38 Kompresor Piston Kerja Tunggal.....	28
Gambar 2.39 Kompresor Piston Kerja Ganda.....	28
Gambar 2.40 Kompresor Diafragma.....	29
Gambar 2.41 Langkah Untuk Melakukan Pendekatan .....	30
Gambar 3.1 Tahap tahap perancangan .....	32
Gambar 4.1. Dimensi Toyota Avanza.....	36
Gambar 4.2. (a) Penampang Roda Depan, (b) Penampang Roda Belakang	39
Gambar 4.3. Segitiga A B C .....	40
Gambar 4.4 Beban pada ketinggian 1,8 meter .....	41
Gambar 4.5 Beban pada ketinggian 1,575 meter .....	42
Gambar 4.6 Beban pada ketinggian 1,35 meter .....	44
Gambar 4.7 Beban pada ketinggian 1,125 meter .....	45
Gambar 4.8 Beban pada ketinggian 0,9 meter .....	47
Gambar 4.9 Beban pada ketinggian 0,675 meter .....	48
Gambar 4.10 Beban pada ketinggian 0,45 .....	50
Gambar 4.11 Beban pada ketinggian 0,225 .....	51
Gambar 4.12 Beban pada ketinggian 0 meter .....	53
Gambar 4.13. Rancangan Model Rangka Atas .....	55
Gambar 4.14. Moment Pada Rangka Atas .....	55
Gambar 4.15. Penampang Profil C Rangka Atas .....	55
Gambar 4.16. Titik Berat Y Pada Profil Rangka Atas .....	56
Gambar 4.17 Penampang profil C rangka bawah .....	58

Gambar 4.18. Rancangan Model Rangka Bawah .....	58
Gambar 4.19. Rancangan Model Rangka Silang Bagian Luar .....	59
Gambar 4.20. Penampang Profil Rangka Silang Bagian Luar.....	59
Gambar 4.21. Tampak Atas Profil Rangka Silang Bagian Luar .....	60
Gambar 4.22. Perpotongan Bagian Tengah Rangka Silang Luar .....	60
Gambar 4.23. Kondisi Berlubang Pada Rangka Silang .....	61
Gambar 4.24. Rancangan Model Rangka Silang Bagian Dalam .....	63
Gambar 4.25. Penampang Profil Rangka Silang Bagian Dalam.....	63
Gambar 4.26. Tampak Atas Profil Rangka Silang Bagian Dalam.....	64
Gambar 4.27. Perpotongan Bagian Tengah Rangka Silang Dalam .....	64
Gambar 4.28. Kondisi Berlubang Pada Rangka Silang .....	65
Gambar 4.29. Dimensi Poros Engsel Bagian Atas.....	67
Gambar 4.30. Dimensi Poros Engsel Bagian Tengah .....	68
Gambar 4.31. Poros Bantalan .....	68
Gambar 4.32. Jarak Rencana Penempatan Hidrolik.....	70
Gambar 4.33 Dimensi Percobaan 1 Penempatan Hidrolik.....	70
Gambar 4.34. Hasil Percobaan Hidrolik Tinggi 0,45 m .....	70
Gambar 4.35. Dimensi Percobaan 2 Penempatan Hidrolik .....	71
Gambar 4.36. Hasil Percobaan Hidrolik Tinggi 0,9 m .....	71
Gambar 4.37. Dimensi Percobaan 3 Penempatan Hidrolik .....	71
Gambar 4.38. Hasil Percobaan Hidrolik Tinggi Angkat 1,35 m.....	72
Gambar 4.39. Dimensi Percobaan 4 Penempatan Hidrolik .....	72
Gambar 4.40. Hasil Percobaan Hidrolik Tinggi Angkat 1,8 m.....	72
Gambar 4.41. Letak Posisi Bantalan Gelinding ( <i>Bearing</i> ) .....	74
Gambar 4.42. Bantalan Gelinding.....	74

## DAFTAR PUSTAKA

Abimayu Bagus, Azwar Amat Mohamad, Suryosambodho Teddy, 2012, “*Center of Gravity and Steering Dynamics of a Vehicle*” Jurnal Teknik Mesin Universitas Indonesia.

M.F, Spotts, 1991, “Design of Machine Elements”, Sixth Edition.

Nurcahyo Gamma Wisnu, 2010, “ Perancangan Motorcycle Lift Sebagai Alat Bantu Mekanik Pada Pengerjaan Servis Motor, Skripsi, Teknik Industri Universitas Sebelas Maret, Surakarta.

Saleh Agus, 2016, “Perancangan Mekanisme Alat Angkut Kapasitas 10 Ton”, Tesis, Teknik Mesin Universitas Pasundan Bandung.

Sularso, Kiyokatsu Suga, 2008, “Dasar Perancangan dan Pemilihan”, “Elemen Mesin” Cetakan Kedua Belas.